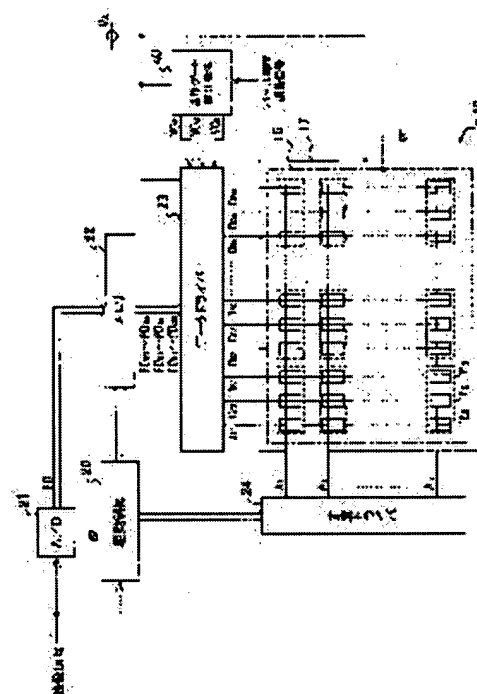


(11)Publication number : 2003-162255
(43)Date of publication of application : 06.06.2003

(21)Application number : 2001-360715 (71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP
(22)Date of filing : 27.11.2001 (72)Inventor : ISHIZUKA SHINICHI

(57)Abstract:

SOLUTION: This display device is provided with a current source generating a reference current, and a reference transistor. The reference transistor has an input end to which a power source voltage is applied, an output end to which the current source is connected and a control end which is connected with the output end, and has roughly the same electric characteristic as that of a driving transistor which supplies a driving current to a light emitting element which carries a pixel and, in the display device, the driving transistor is driven by the voltage (the reference control voltage) on the control end of the reference transistor.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-162255

(P2003-162255A)

(43)公開日 平成15年6月6日(2003.6.6)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	K 5 C 0 8 0
3/20	6 4 2	3/20	6 4 2 C
			6 4 2 P
	6 7 0		6 7 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-360715(P2001-360715)

(22)出願日 平成13年11月27日(2001.11.27)

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 石塚 真一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(74)代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

Fターム(参考) 5C080 AA06 BB05 DD03 DD20 DD29

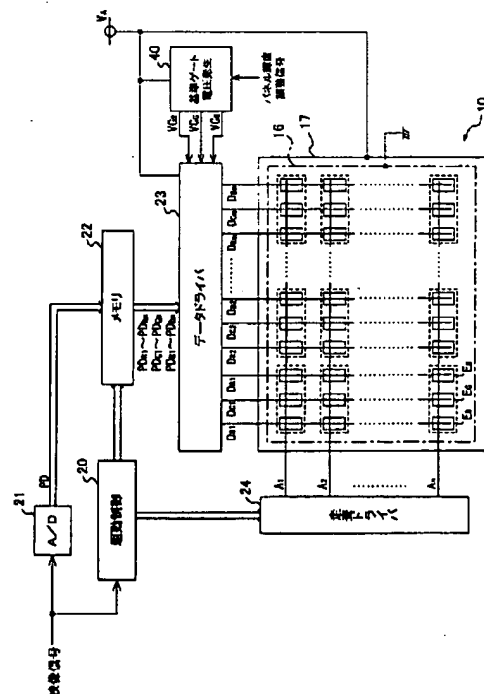
EE28 JJ02 JJ03

(54)【発明の名称】 ディスプレイ装置

(57)【要約】

【課題】 温度変化や経時変化に拘わらず、映像信号に対応した適切な輝度で画像表示を行うことが可能なディスプレイ装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 基準電流を発生する電流源と、電源電圧が印加されている入力端、上記電流源が接続されている出力端、及び上記出力端と互いに接続されている制御端を有しかつ画素を担う発光素子に駆動電流を供給する駆動トランジスタと略同一の電気的特性を有する基準トランジスタとを備え、かかる基準トランジスタの制御端上の電圧(基準制御電圧)により上記駆動トランジスタを駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 制御端に印加される電圧に応じて駆動電流を発生する駆動トランジスタと、前記駆動電流に応じて発光する発光素子とからなる発光ユニットがマトリクス状に配列されてなる表示パネルを搭載したディスプレイ装置であって、

基準電流を発生する電流源と、電源電圧が印加されるべき入力端、前記電流源が接続されている出力端、及び前記出力端に接続されている制御端を有しかつ前記駆動トランジスタと同一の電気的特性を有する基準トランジスタと、からなり前記基準トランジスタの前記制御端上の電圧を基準制御電圧として出力する基準制御電圧発生回路と、

入力映像信号に基づく画素毎の画素データに応じて前記電源電圧及び前記基準制御電圧の内的一方を前記駆動トランジスタの前記制御端に供給するデータドライバと、を有することを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項2】 前記基準トランジスタは、前記駆動トランジスタと同一仕様のトランジスタであることを特徴とする請求項1記載のディスプレイ装置。

【請求項3】 前記電流源は、前記表示パネル全体の輝度レベルを調整するパネル輝度調整信号に対応した電流を前記基準電流として発生することを特徴とする請求項1記載のディスプレイ装置。

【請求項4】 前記発光素子は、エレクトロルミネセンス素子であることを特徴とする請求項1記載のディスプレイ装置。

【請求項5】 前記発光素子と同一の電気的特性を有するモニタ用発光素子と、電源電圧が印加されるべき入力端、前記モニタ用発光素子が接続されている出力端、及び前記基準制御電圧が印加されている制御端を有しかつ前記駆動トランジスタと同一の電気的特性を有するモニタ用トランジスタと、からなり前記モニタ用トランジスタの前記出力端上の電圧を順方向電圧として出力する順方向電圧モニタ回路と、

前記順方向電圧に応じて前記電源電圧を調整する可変電圧電源と、を更に備えたことを特徴とする請求項1記載のディスプレイ装置。

【請求項6】 前記モニタ用トランジスタは前記駆動トランジスタと同一仕様のトランジスタであることを特徴とする請求項5記載のディスプレイ装置。

【請求項7】 前記モニタ用発光素子は前記表示パネルに形成されている前記発光素子と同一仕様の発光素子であることを特徴とする請求項5記載のディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はアクティブマトリクス駆動型の表示パネルを搭載したディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、画素を担う発光素子として有機エレクトロルミネセンス素子(以下、単にEL素子と称する)を用いた表示パネルを搭載したエレクトロルミネセンスディスプレイ装置(以下、ELディスプレイ装置と称する)が着目されている。このELディスプレイ装置による表示パネルの駆動方式として、アクティブ駆動型が知られている。

【0003】 図1は、アクティブ駆動型のELディスプレイ装置の概略構成を示す図である。図1に示す如く、かかるELディスプレイ装置は、表示パネル10と、この表示パネル10を映像信号に応じて駆動する駆動装置100とから構成される。表示パネル10には、共通接地電極16、共通電源電極17、1画面のn個の水平走査ライン各々を担う走査ライン(走査電極)A₁~A_n、及び各走査ラインに交叉して配列されたm個のデータライン(データ電極)D₁~D_mが夫々形成されている。上記走査ラインA₁~A_n及びデータラインD₁~D_mの各交差部には、画素を担うアクティブ駆動型のELユニットE_{1,1}~E_{n,m}が形成されている。共通電源電極17にはELユニットEを駆動すべき電源電圧V_Aが印加されており、共通接地電極16は接地されている。

【0004】 図2は、1つの走査ラインA及びデータラインDの交差部に形成されているELユニットEの内部構成の一例を示す図である。図2において、走査ライン選択用のFET(Field Effect Transistor)11のゲートには走査ラインAが接続され、そのドレインにはデータラインDが接続されている。FET11のソースには発光駆動用のFET12のゲートが接続されている。FET12のソースには共通電源電極17を介して電源電圧V_Aが印加されており、そのゲート及びソース間にはキャパシタ13が接続されている。更に、FET12のドレインにはEL素子15のアノード端が接続されている。EL素子15のカソード端は、共通接地電極16を介して接地されている。

【0005】 駆動装置100は、表示パネル10の走査ラインA₁~A_n各々に順次、択一的に走査パルスを印加して行く。更に、駆動装置100は、入力された映像信号に基づき、各水平走査ラインに対応した画素データ電圧D_{P1}~D_{Pm}を発生し、これらを上記走査パルスの印加タイミングに同期させてデータラインD₁~D_mに夫々印加する。この際、走査パルスの印加された走査ラインA上に接続されているELユニットの各々が画素データの書込対象となる。画素データの書込対象となったELユニットE内のFET11は、上記走査パルスに応じてオン状態となり、データラインDを介して供給された上記画素データ電圧D_PをFET12のゲート及びキャパシタ13に夫々印加する。FET12は、かかる画素データ電圧D_Pが低電圧である場合に、上記電圧V_Aに基づいて生成した所定の発光駆動電流I_dをEL素子15

に供給する。EL素子15は、上記発光駆動電流 I_d に応じて所定の輝度で発光する。

【0006】ところが、温度変化、経年変化等によりFET12のゲート・ソース間電圧ー出力電流特性が変化すると、ゲート・ソース間電圧 V_{GS} (=電源電圧 V_A ーゲート電圧 G)が固定であることから、出力電流、すなわち発光駆動電流 I_d が変動してEL素子15の輝度変動してしまう。又、電源電圧 V_A は、EL素子15における温度変化、又は経年変化等による順方向電圧の増加分を見越して予め大きめに設定されているので、初期段階又は標準状態では無駄な電力消費が多かった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる問題を解決せんとして為されたものであり、温度変化や経時変化に拘わらず、映像信号に対応した適切な輝度で画像表示を行うことが可能なディスプレイ装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によるディスプレイ装置は、制御端に印加される電圧に応じて駆動電流を発生する駆動トランジスタと、前記駆動電流に応じて発光する発光素子とからなる発光ユニットがマトリクス状に配列されてなる表示パネルを搭載したディスプレイ装置であって、基準電流を発生する電流源と、電源電圧が印加されるべき入力端、前記電流源が接続されている出力端、及び前記出力端に接続されている制御端を有しかつ前記駆動トランジスタと同一の電気的特性を有する基準トランジスタと、からなり前記基準トランジスタの前記制御端上の電圧を基準制御電圧として出力する基準制御電圧発生回路と、入力映像信号に基づく画素毎の画素データに応じて前記電源電圧及び前記基準制御電圧の内の一方を前記駆動トランジスタの前記制御端に供給するデータドライバと、を有する。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図3は、本発明によるアクティブマトリクス駆動型のELディスプレイ装置の構成を示す図である。図3において、エレクトロルミネセンスディスプレイパネルとしての表示パネル10には、電源回路(図示せぬ)から供給された電源電圧 V_A が印加されている共通電源電極17、及び共通接地電極16が形成されている。又、かかる表示パネル10には、1画面の n 個の水平走査ライン各々を担う走査ライン $A_1 \sim A_n$ と、各走査ラインに交叉して配列された夫々 m 個の赤色駆動データライン $DR_1 \sim DR_m$ 、緑色駆動データライン $DG_1 \sim DG_m$ 、及び青色駆動データライン $DB_1 \sim DB_m$ が形成されている。走査ライン $A_1 \sim A_n$ と、赤色駆動データライン $DR_1 \sim DR_m$ との各交差部には、赤色発光を担うELユニット E_R が形成されている。又、走査ライン $A_1 \sim A_n$ と、緑色駆動データライン $DG_1 \sim DG_m$ との各交差部には、緑

色発光を担うELユニット E_G が形成されている。更に、走査ライン $A_1 \sim A_n$ と、青色駆動データライン $DB_1 \sim DB_m$ との各交差部には、青色発光を担うELユニット E_B が形成されている。

【0010】尚、ELユニット E_R 、 E_G 及び E_B は共に図2に示す如き内部構成を有するものである。ただし、ELユニット E_R に設けられているEL素子15は赤色発光を為し、ELユニット E_G に設けられているEL素子15は緑色発光を為し、ELユニット E_B に設けられているEL素子15は青色発光を為す。 A/D 変換器21は、入力された映像信号を画素毎に対応した画素データ P_{DR} 、 P_{DG} 、及び P_{DB} に変換してメモリ22に供給する。尚、画素データ P_{DR} は、入力された映像信号における赤色成分を担う画素データである。又、画素データ P_{DG} は、入力された映像信号における緑色成分を担う画素データであり、画素データ P_{DB} は、青色成分を担う画素データである。

【0011】駆動制御回路20は、入力された映像信号に応じて、走査ライン $A_1 \sim A_n$ 各々に順次印加すべき走査パルスの印加タイミングを示すタイミング信号を生成し、これを走査ドライバ24に供給する。走査ドライバ24は、かかるタイミング信号に応じて、表示パネル10の走査ライン $A_1 \sim A_n$ 各々に順次、走査パルス SP を印加して行く。

【0012】又、駆動制御回路20は、上記画素データ P_{DR} 、 P_{DG} 、及び P_{DB} をメモリ22に順次書き込むべき書込信号を生成してこれをメモリ22に供給する。更に、駆動制御回路20は、メモリ22に書き込まれた画素データ P_{DR} 、 P_{DG} 、及び P_{DB} を夫々1ライン分ずつ読み出すべき読出信号を生成してこれをメモリ22に供給する。

【0013】メモリ22は、駆動制御回路20から供給された書込信号に応じて、上記画素データ P_{DR} 、 P_{DG} 、及び P_{DB} を順次書き込む。そして、1画面分の書き込みが終了すると、メモリ22は、画素データ P_{DR} 、 P_{DG} 及び P_{DB} を夫々1ライン分ずつ読み出し、これらを画素データ $P_{DR1} \sim P_{DRm}$ 、 $P_{DG1} \sim P_{DGm}$ 、及び $P_{DB1} \sim P_{DBm}$ として同時にデータドライバ23に供給する。

【0014】データドライバ23は、上記画素データ $P_{DR1} \sim P_{DRm}$ 各々の論理レベルに対応した電圧を有する画素データ電圧 $DP_{R1} \sim DP_{Rm}$ を発生し、これらを表示パネル10の赤色駆動データライン $DR_1 \sim DR_m$ に夫々印加する。又、データドライバ23は、上記画素データ $P_{DG1} \sim P_{DGm}$ 各々の論理レベルに対応した電圧を有する画素データ電圧 $DP_{G1} \sim DP_{Gm}$ を発生し、これらを表示パネル10の緑色駆動データライン $DG_1 \sim DG_m$ に夫々印加する。更に、データドライバ23は、上記画素データ $P_{DB1} \sim P_{DBm}$ 各々の論理レベルに対応した電圧を有する画素データ電圧 $DP_{B1} \sim DP_{Bm}$ を発生し、これらを表

示パネル10の青色駆動データライン $D_{B1} \sim D_{Bm}$ に夫々印加する。

【0015】ここで、前述した如き走査パルスSPの印加された走査ラインAに接続されているELユニットEが対象となって、各色毎のデータラインDを介して供給された画素データ電圧DPを取り込む。すなわち、この際、ELユニットE内のFET11は、上記走査パルスSPに応じてオン状態となり、各色毎のデータラインDを介して供給された上記画素データ電圧DPをFET12のゲート及びキャパシタ13に夫々印加する。FET12は、かかる画素データ電圧DPが所定の電圧値である場合に、電源回路(図示せぬ)から供給された電源電圧 V_A に基づく発光駆動電流 I_d をEL素子15に供給する。この際、EL素子15は、上記発光駆動電流 I_d に応じて発光する。つまり、ELユニットE_R内のEL素子15は赤色発光し、ELユニットE_G内のEL素子15は緑色発光し、ELユニットE_B内のEL素子15は青色発光するのである。

【0016】尚、データドライバ23は、上記電源電圧 V_A と、基準ゲート電圧発生回路40から供給された基準ゲート電圧 V_{GR} 、 V_{GG} 及び V_{GB} に基づいて、上記画素データ電圧 DP_R 、 DP_G 及び DP_B を発生する。図4は、かかる基準ゲート電圧発生回路40、及びデータドライバ23の内部構成を示す図である。

【0017】基準ゲート電圧発生回路40は、上記基準ゲート電圧 V_{GR} を生成する為のFET41R及び可変電流源42Rと、上記基準ゲート電圧 V_{GG} を生成する為のFET41G及び可変電流源42Gと、上記基準ゲート電圧 V_{GB} を生成する為のFET41B及び可変電流源42Bと、から構成される。尚、上記FET41R、41G及び41Bのゲート・ソース間電圧-出力電流特性、ドレイン・ソース間電圧-出力電流特性、及びその他の電気的特性は、発光駆動用のFET12と略同一である。さらに好ましくは、上記FET41R、41G及び41Bは、FET12と略同一の材料を用い、かつ略同一のサイズ及び構造にて製造されたトランジスタである。つまり、FET41R、41G及び41Bは、発光駆動用のFET12と略同一仕様、更に好ましくは同一プロセスで製造されたトランジスタなのである。従って、FET41R、41G及び41Bと、FET12の温度変動特性及び経年変動特性が互いに同一となることが期待できる。

【0018】FET41R、41G及び41B各々のソースには電源回路(図示せぬ)から供給された電源電圧 V_A が印加されている。FET41Rのドレインには、基準電流 I_{REF-R} を流す可変電流源42Rが接続されており、そのドレインとゲートとは互いに接続されている。従って、FET41Rのゲートには、上記基準電流 I_{REF-R} がFET41Rのソース・ドレイン間に流れる際に必要となるゲート電圧が生じる。このゲート電圧が上

記基準ゲート電圧 V_{GR} として出力される。又、FET41Gのドレインには基準電流 I_{REF-G} を流す可変電流源42Gが接続されており、そのドレインとゲートとは互いに接続されている。従って、FET41Gのゲートには、上記基準電流 I_{REF-G} がFET41Gのソース・ドレイン間に流れる際に必要となるゲート電圧が生じる。このゲート電圧が上記基準ゲート電圧 V_{GG} として出力される。又、FET41Bのドレインには基準電流 I_{REF-B} を流す可変電流源42Bが接続されており、そのドレインとゲートとは互いに接続されている。従って、FET41Bのゲートには、上記基準電流 I_{REF-B} がFET41Bのソース・ドレイン間に流れる際に必要となるゲート電圧が生じる。このゲート電圧が上記基準ゲート電圧 V_{GB} として出力される。

【0019】可変電流源42R、42G、及び42B各々は、表示パネル全体の輝度レベルを調整すべく駆動制御回路20から供給されたパネル輝度調整信号に対応した基準電流 I_{REF} を発生する。この際、上記基準電流 I_{REF} は、図2に示す如くELユニットE内に設けられているEL素子15に流すべき発光駆動電流と同一の電流である。尚、FET41R、41G、及び41BのトランジスタサイズがFET12と異なる場合には、上記基準電流 I_{REF} は上記発光駆動電流と等しくなくても良い。又、上記基準電流 I_{REF} をパネル外部から供給するようにしても良い。

【0020】一方、データドライバ23は、スイッチング素子 $S_{R1} \sim S_{Rm}$ 、スイッチング素子 $S_{G1} \sim S_{Gm}$ 、及びスイッチング素子 $S_{B1} \sim S_{Bm}$ から構成される。スイッチング素子 $S_{R1} \sim S_{Rm}$ は、夫々に対応して供給された画素データ $P_{DR1} \sim P_{DRm}$ 各々の論理レベルに応じて、電源回路から供給された電源電圧 V_A 、及び基準ゲート電圧発生回路40から供給された基準ゲート電圧 V_{GR} の内的一方を選択的に表示パネル10の赤色駆動データライン $DR1 \sim DRm$ に印加する。例えば、スイッチング素子 S_{R1} は、画素データ P_{DR1} が論理レベル1である場合には基準ゲート電圧 V_{GR} を赤色駆動データライン $DR1$ に印加する一方、画素データ P_{DR1} が論理レベル0である場合には電源電圧 V_A を赤色駆動データライン $DR1$ に印加する。これにより、上記電源電圧 V_A が選択された場合には電源電圧 V_A を有する画素データ電圧 DP_R が赤色駆動データライン DR に印加され、上記基準ゲート電圧 V_{GR} が選択された場合には基準ゲート電圧 V_{GR} を有する画素データ電圧 DP_R が赤色駆動データライン DR に印加されることになる。又、スイッチング素子 $S_{G1} \sim S_{Gm}$ は、夫々に対応して供給された画素データ $P_{DG1} \sim P_{DGm}$ 各々の論理レベルに応じて、電源回路から供給された電源電圧 V_A 、及び基準ゲート電圧発生回路40から供給された基準ゲート電圧 V_{GG} の内的一方を選択的に表示パネル10の緑色駆動データライン $DG1 \sim DGm$ に印加する。例えば、スイッチング素子 S_{G1} は、画素データ

P D_{G1}が論理レベル1である場合には基準ゲート電圧V_Gを緑色駆動データラインD_{G1}に印加する一方、画素データP D_{G1}が論理レベル0である場合には電源電圧V_Aを緑色駆動データラインD_{G1}に印加する。これにより、上記電源電圧V_Aが選択された場合には電源電圧V_Aを有する画素データ電圧D P_Gが緑色駆動データラインD_Gに印加され、上記基準ゲート電圧V_Gが選択された場合には基準ゲート電圧V_Gを有する画素データ電圧D P_Gが緑色駆動データラインD_Gに印加されることになる。又、スイッチング素子S_{B1}~S_{Bm}は、夫々に対応して供給された画素データP D_{B1}~P D_{Bm}各々の論理レベルに応じて、電源回路から供給された電源電圧V_A、及び基準ゲート電圧発生回路40から供給された基準ゲート電圧V_Gの内的一方を選択的に表示パネル10の青色駆動データラインD_{B1}~D_{Bm}に印加する。例えば、スイッチング素子S_{B1}は、画素データP D_{B1}が論理レベル1である場合には基準ゲート電圧V_Gを青色駆動データラインD_{B1}に印加する一方、画素データP D_{B1}が論理レベル0である場合には電源電圧V_Aを青色駆動データラインD_{B1}に印加する。これにより、上記電源電圧V_Aが選択された場合には電源電圧V_Aを有する画素データ電圧D P_Bが青色駆動データラインD_Bに印加され、上記基準ゲート電圧V_Gが選択された場合には基準ゲート電圧V_Gを有する画素データ電圧D P_Bが青色駆動データラインD_Bに印加されることになる。尚、論理レベル0の際に供給される電源電圧V_Aの電圧値は、F E T 12をオフ状態に設定できる値である。

【0021】ここで、図2に示す如きE LユニットE内のF E T 12は、データラインD及びF E T 11を介してそのゲートに基準ゲート電圧(V_G_R、V_G_G、V_G_B)を有する画素データ電圧D Pが供給されたら、このE L素子15を所定の輝度で発光させるべき発光駆動電流(I_d_R、I_d_G、I_d_B)をE L素子15に供給する。この際、前述した如く、上記F E T 41 R、41 G及び41 Bは、発光駆動用のF E T 12と同一仕様にて製造されたトランジスタである。よって、温度変化又は経年変化等により生じたF E T 12のゲート・ソース間電圧-出力電流特性の変動分は、そのままF E T 41 R、41 G及び41 B各々のゲート・ソース間電圧-出力電流特性の変動にも表れる。又、上記基準電流(I_{REF-R}、I_{REF-G}、I_{REF-B})は、図2に示す如くE LユニットE内に設けられているE L素子15を所定輝度で発光させる際に供給すべき発光駆動電流(I_d_R、I_d_G、I_d_B)と同一の電流である。

【0022】従って、かかる構成によれば、常に、可変電流源(42 R、42 G、42 B)にて生成された基準電流(I_{REF-R}、I_{REF-G}、I_{REF-B})と略同一電流の発光駆動電流(I_d_R、I_d_G、I_d_B)をE L素子15に供給し得る基準ゲート電圧(V_G_R、V_G_G、V_G_B)が生成されるようになる。これにより、温度変化又は経年変化等に

よるF E T 12のゲート・ソース間電圧-出力電流特性の変動に拘わらず、常に、一定輝度でE L素子を発光させることが可能となる。

【0023】又、表示パネル全体の輝度調整を行う場合には、パネル輝度調整信号に応じて、基準ゲート電圧発生回路40に設けられている可変電流源(42 R、42 G、42 B)は生成すべき基準電流(I_{REF-R}、I_{REF-G}、I_{REF-B})を変更する。この際、温度変化又は経年変化等によるF E T 12のゲート・ソース間電圧-出力電流特性の変動に拘わらず、表示パネル全体の輝度レベルをパネル輝度調整信号に対応した輝度レベルに調整することが可能となる。

【0024】図5は、本発明の他の実施例によるアクティブマトリクス駆動型のE Lディスプレイ装置の構成を示す図である。尚、図5に示されるE Lディスプレイ装置においては、図3に示されるE Lディスプレイ装置に搭載されている基準ゲート電圧発生回路40及び電源回路(図示せぬ)に代わり、可変電圧電源50及び順方向電圧モニタ回路51を搭載した点を除き、他の構成は図3に示されるものと同一である。よって、以下に、可変電圧電源50及び順方向電圧モニタ回路51の動作を中心に説明する。

【0025】可変電圧電源50は、発光駆動用の電源電圧V_Aを発生し、これを表示パネル10の共通電源電極17、データドライバ23、及び順方向電圧モニタ回路51に供給する。又、可変電圧電源50は、基準ゲート電圧(V_G_R、V_G_G、及びV_G_B)を発生し、これらをデータドライバ23、及び順方向電圧モニタ回路51に供給する。

【0026】図6は、順方向電圧モニタ回路51の内部構成を示す図である。図6において、モニタ用F E T (Field Effect Transistor) 511 Rのソースには可変電圧電源50から供給された電源電圧V_Aが印加されており、そのゲートには、基準ゲート電圧V_G_Rが供給されている。モニタ用E L素子512 Rは、赤色で発光するE L素子であり、そのカソードは接地されており、アノードにはモニタ用F E T 511 Rのドレインが接続されている。かかるモニタ用E L素子512 Rのアノードと、モニタ用F E T 511 Rのドレインとの接続点に生じた電圧が、モニタ用E L素子512 Rの順方向電圧V_F_Rとして出力される。又、F E T (Field Effect Transistor) 511 Gのソースには可変電圧電源50から供給された電源電圧V_Aが印加されており、そのゲートには、基準ゲート電圧V_G_Gが供給されている。モニタ用E L素子512 Gは、緑色で発光するE L素子であり、そのカソードは接地されており、アノードにはモニタ用F E T 511 Gのドレインが接続されている。かかるモニタ用E L素子512 Gのアノードと、モニタ用F E T 511 Gのドレインとの接続点に生じた電圧が、モニタ用E L素子512 Gの順方向電圧V_F_Gとして出力され

る。又、FET(Field Effect Transistor)511Bのソースには可変電圧電源50から供給された電源電圧 V_A が印加されており、そのゲートには、基準ゲート電圧 V_{Gg} が供給されている。モニタ用EL素子512Bは、青色で発光するEL素子であり、そのカソードは接地されており、アノードにはモニタ用FET511Bのドレインが接続されている。かかるモニタ用EL素子512Bのアノードと、モニタ用FET511Bのドレインとの接続点に生じた電圧が、モニタ用EL素子512Bの順方向電圧 V_{Fg} として出力される。

【0027】尚、上記モニタ用FET511R、511G及び511Bのゲート・ソース間電圧-出力電流特性、ドレイン・ソース間電圧-出力電流特性、及びその他の電気的特性は、発光駆動用のFET12と略同一である。さらに好ましくは、上記モニタ用FET511R、511G及び511Bは、FET12と略同一の材料を用い、かつ略同一のサイズ及び構造にて製造されたトランジスタである。つまり、モニタ用FET511R、511G及び511Bは、発光駆動用のFET12と略同一仕様にて製造されたトランジスタなのである。従って、モニタ用FET511R、511G及び511Bと、FET12の温度変動特性及び経年変動特性が互いに同一となることが期待できる。

【0028】更に、上記モニタ用EL素子512R、512G及び512Bの順方向電圧、及びその他の電気的特性はEL素子15と略同一である。さらに好ましくは、モニタ用EL素子512Rは、ELユニット E_R 内に設けられているEL素子15と略同一の材料を用い、かつ略同一のサイズ及び構造にて製造されたEL素子である。又、モニタ用EL素子512Gは、ELユニット E_G 内に設けられているEL素子15と略同一の材料を用い、かつ略同一のサイズ及び構造にて製造されたEL素子である。又、モニタ用EL素子512Bは、ELユニット E_B 内に設けられているEL素子15と略同一の材料を用い、かつ略同一のサイズ及び構造にて製造されたEL素子である。つまり、モニタ用EL素子512R、512G及び512Bは、赤色発光を担うEL素子15、緑色発光を担うEL素子15、及び青色発光を担うEL素子15の各々と略同一仕様にて製造されたEL素子なのである。これにより、モニタ用EL素子512R、512G及び512Bと、EL素子15の温度変動特性及び経年変動特性が互いに同一となることが期待できる。

【0029】以上の如き構成により、順方向電圧モニタ回路51は、基準ゲート電圧(V_{GR} 、 V_{Gg} 、及び V_{Gb})にて発光駆動用のFET12を駆動した際に生じるであろう、EL素子15の順方向電圧を順方向電圧 V_{FR} 、 V_{Fg} 、 V_{FB} として得る。可変電圧電源50は、現在出力している電源電圧 V_A と、順方向電圧モニタ回路51から供給された順方向電圧 V_{FR} との差分値が所定電圧値となるように、出力すべき電源電圧 V_A 及び/又

は基準ゲート電圧 V_{GR} を変更する。すなわち、ELユニット E_R に設けられているFET12のドレイン・ソース間電圧が、このFET12が安定して所定の発光駆動電流 I_d を供給し得る電圧値となるように、電源電圧 V_A 及び/又は基準ゲート電圧 V_{GR} を変更するのである。又、可変電圧電源50は、現在出力している電源電圧 V_A と、順方向電圧モニタ回路51から供給された順方向電圧 V_{Fg} との差分値が所定電圧値となるように、出力すべき電源電圧 V_A 及び/又は基準ゲート電圧 V_{Gg} を変更する。すなわち、ELユニット E_G に設けられているFET12のドレイン・ソース間電圧が、このFET12が安定して所定の発光駆動電流 I_d を供給し得る電圧値となるように、電源電圧 V_A 及び/又は基準ゲート電圧 V_{Gg} を変更するのである。更に、可変電圧電源50は、現在出力している電源電圧 V_A と、順方向電圧モニタ回路51から供給された順方向電圧 V_{FB} との差分値が所定電圧値となるように、出力すべき電源電圧 V_A 及び/又は基準ゲート電圧 V_{Gb} を変更する。すなわち、ELユニット E_B に設けられているFET12のドレイン・ソース間電圧が、このFET12が安定して所定の発光駆動電流 I_d を供給し得る電圧値となるように、電源電圧 V_A 及び/又は基準ゲート電圧 V_{Gb} を変更するのである。又、赤色発光駆動、青色発光駆動、及び緑色発光駆動各々で適切な電源電圧 V_A が異なる場合には、夫々別の電圧値に設定しても良いし、最も高い電圧値に設定しても良い。

【0030】かかる構成によれば、発光駆動用のトランジスタであるFET12に供給すべき電源電圧 V_A 及び/又は基準ゲート電圧 V_G が、常に、適切な発光駆動電流 I_d をEL素子に供給し得る電圧値に自動設定される。よって、温度変化又は経年変化等によるEL素子の順方向電圧の変動を考慮して、予め高めの電源電圧 V_A を固定供給する場合に比して、無駄な電力消費が削減される。

【0031】尚、図5に示す実施例においては、可変電圧電源50にて電源電圧 V_A と共に基準ゲート電圧 V_G をも生成するようにしているが、この基準ゲート電圧 V_G に関しては図3に示す基準ゲート電圧発生回路40にて生成するようにしても良い。図7は、かかる点に鑑みて為された本発明の他の実施例によるアクティブマトリクス駆動型のELディスプレイ装置の構成を示す図である。

【0032】尚、図7に示されるELディスプレイ装置においては、表示パネル10、駆動制御回路20、A/D変換器21、メモリ22、データドライバ23、及び走査ドライバ24の各動作は図3又は図5に示されるものと同一であるので、その説明は省略する。図7において、可変電圧電源50'は、発光駆動用の電源電圧 V_A を発生し、これを表示パネル10の共通電源電極17、データドライバ23、順方向電圧モニタ回路51及び基準

ゲート電圧発生回路40に供給する。

【0033】基準ゲート電圧発生回路40は、ELユニットE_R内のFET12が基準電流I_{REF}と同一電流の発光駆動電流I_dをEL素子15に供給する際に必要となるゲート電圧を発生し、これを基準ゲート電圧V_{GR}としてデータドライバ23及び順方向電圧モニタ回路51に供給する。又、基準ゲート電圧発生回路40は、ELユニットE_G内のFET12が基準電流I_{REF}と同一電流の発光駆動電流I_dをEL素子15に供給する際に必要となるゲート電圧を発生し、これを基準ゲート電圧V_{GG}としてデータドライバ23及び順方向電圧モニタ回路51に供給する。更に、基準ゲート電圧発生回路40は、ELユニットE_B内のFET12が基準電流I_{REF}と同一電流の発光駆動電流I_dをEL素子15に供給する際に必要となるゲート電圧を発生し、これを基準ゲート電圧V_{GB}としてデータドライバ23及び順方向電圧モニタ回路51に供給する。

【0034】尚、基準ゲート電圧発生回路40は、図4に示す構成を有するものであり、その内部動作は前述したものと同一である。一方、順方向電圧モニタ回路51は、図6に示す如き構成を有するものであり、その内部動作は前述したものと同一である。すなわち、順方向電圧モニタ回路51は、基準ゲート電圧発生回路40から供給された基準ゲート電圧(V_{GR}、V_{GG}、及びV_{GB})にて発光駆動用のFET12を駆動した際に生じるであろう、EL素子15の順方向電圧(V_{FR}、V_{FG}、V_{FB})を検出するのである。そして、順方向電圧モニタ回路51は、これら順方向電圧(V_{FR}、V_{FG}、V_{FB})を可変電圧電源50'に供給する。

【0035】可変電圧電源50'は、現在出力している電源電圧V_Aと、順方向電圧モニタ回路51から供給された順方向電圧(V_{FR}、V_{FG}、V_{FB})各々との差分値が全て所定電圧値範囲内に収まるように、出力すべき電源電圧V_Aを変更する。すなわち、可変電圧電源50'は、ELユニットEに設けられているFET12のドレイン・ソース間電圧が、このFET12が安定して所定の発光駆動電流I_dを供給し得る電圧値となるように、上記電源電圧V_Aを変更するのである。

【0036】かかる構成によれば、発光駆動用のトランジスタであるFET12に供給すべき電源電圧V_Aが、常に、適切な発光駆動電流I_dをEL素子に供給し得る

電圧値に自動設定される。よって、温度変化又は経年変化等によるEL素子の順方向電圧の変動を考慮して予め高めの電源電圧V_Aを固定供給する場合に比して、無駄な電力消費が削減される。更に、電流源にて生成された基準電流と略同一電流の発光駆動電流I_dをEL素子15に供給し得る基準ゲート電圧(V_{GR}、V_{GG}、V_{GB})が生成される。これにより、温度変化又は経年変化等によるFET12のゲート・ソース間電圧ー出力電流特性の変動に拘わらず、常に、一定輝度でEL素子を発光させることが可能となる。

【0037】

【発明の効果】以上の如く、本発明によるディスプレイ装置によれば、たとえ温度変化又は経年変化等の影響により発光駆動用のトランジスタ及びEL素子の特性が変動しても、電力消費を抑えつつ、常に一定の輝度でEL素子を発光させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】アクティブマトリクス駆動型のELディスプレイ装置の概略構成を示す図である。

【図2】各画素を担うELユニットEの内部構成の一例を示す図である。

【図3】本発明によるアクティブマトリクス駆動型のELディスプレイ装置の構成を示す図である。

【図4】基準ゲート電圧発生回路40及びデータドライバ23の内部構成を示す図である。

【図5】本発明の他の実施例によるELディスプレイ装置の構成を示す図である。

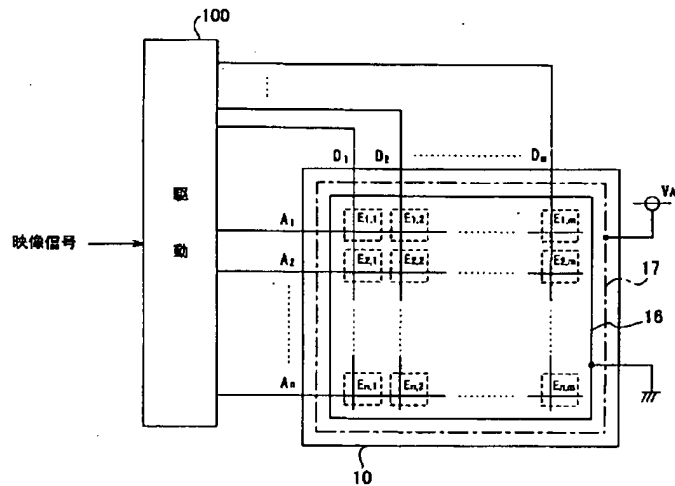
【図6】図5に示すELディスプレイ装置に搭載されている順方向電圧モニタ回路51の内部構成を示す図である。

【図7】本発明の他の実施例によるELディスプレイ装置の構成を示す図である。

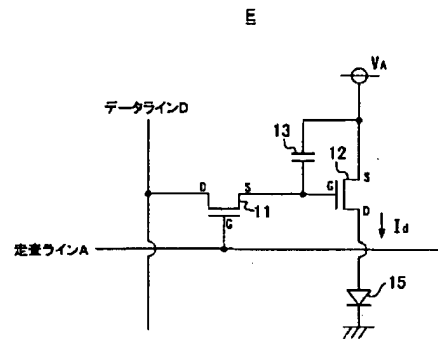
【主要部分の符号の説明】

- 10 表示パネル
- 11, 12, 41R, 41G, 41B FET
- 15 EL素子
- 40 基準ゲート電圧発生回路
- 42R, 42G, 42B 可変電流源
- 50 可変電圧電源
- 51 順方向電圧モニタ回路

【図1】

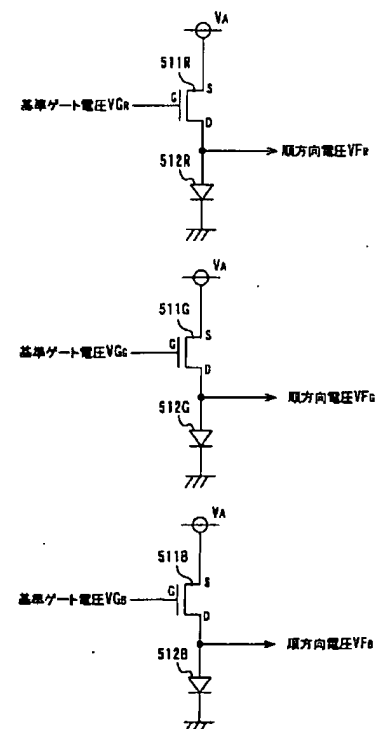


【図2】

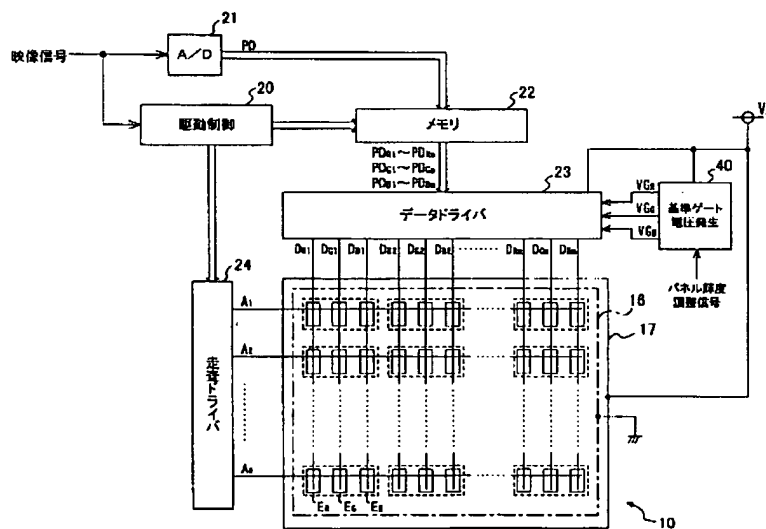


【図6】

51



【図3】



【図4】



【図 5】



【図7】

